Ueber Radix Imperatoriae und das Imperatorin, einen neuen eigenthümlichen Pflanzenstoff aus dieſer Wurzel, nebſt Beiträgen zur Kenntniß des Piperins;

vom

Profeſſor Dr. H. Wackenroder zu Jena.

Die Wurzel der Imperatoria Ostrutium ſtand in frühern Zeiten bei den Aerzten in großem Anſehen, worauf auch die verſchiedenen Namen, mit denen dieſe Pflanze belegt worden iſt, Bezug haben. Schon Matthiolus, Löbel und Tabernämontanus nannten dieſelbe „ob raras ac praestantes virtutes, quibus quasi aliis imperat“ Imperatoria. Brunfels, Clusius und Dodonäus wählten vielleicht im ähnlichen Sinne den Namen Astrantia für dieſelbe. Cordus nannte ſie Struthium, wahrſcheinlich weil er dieſelbe für das Στροῦθιον des Dioscorides, deſſen Wurzel ſcharf ſeyn und auf die Harnblaſe wirken ſoll, hielt, welchen Namen Lonicerus in Ostrutium umänderte. Da Johann und Caspar Bauhin den erſtern Namen beibehalten, ſo wurde derſelbe der gewöhnlichere und Linné vereinigte bekanntlich beide Namen. Auch Tournefort giebt über die Bedeutung des Namens Imperatoria ſeine Erklärung, nämlich dieſe Pflanze ſey imparatore quasi digna, oder, da ſie die übrigen Wurzeln an Vorzügen übertreffe, ſo ſey ſie auch Magistrantia quasi Magistra reliquorum alexipharmacorum genannt worden. Magistrantia wurde ſie aber von Camerarius benannt, was der deutſchen Benennung Meiſterwurzel entſprechen dürfte. Nicht allein als ein wichtiges alexipharmacum, ſondern auch als wirkſames antifebrile, carminativum, diureticum, diaphoreticum, apophlegmatizans und expecto-

rans kam die Radix Imperatoriae häufig in Anwendung. Gleichfalls gilt ſie auch für ein emmenagogum und uterinum, und bei mehreren Aerzten hatte ſie Credit als antiepilepticum. Caspar Hoffmann nennt ſie gar ein remedium divinum in colicis flatuosis.

Ungeachtet dieſes großen Rufes hat die Radix Imperatoriae nur mit genauer Noth ihren Platz unter den officinellen Wurzeln in den Apotheken behauptet, während die aqua destillata und essentia, das oleum volatile und extractum Imperatoriae, ſo wie auch die vielen Composita, zu denen die Imperatoria mit benutzt wurde, und von denen Neumann ſechszehn hernennt, längſt außer Gebrauch ſind. Wäre die Meiſterwurzel nicht noch bei den Thierärzten im Gebrauch und als Hausmittel beim Volke in gutem Andenken geblieben, ſo wäre ſie eben ſo gut gänzlich in Vergeſſenheit gerathen, wie viele andere Obsoleta, die oftmals weiter nichts gegen ſich haben, als daß ſie als einheimiſche Arzneymittel die Aufmerkſamkeit der Aerzte weniger in Anſpruch nehmen.

Indeſſen halten doch noch einige Aerzte immer viel auf die Radix Imperatoriae, und wenden dieſelbe häufig an. So empfiehlt Herr Hofrath Himly in Göttingen die Meiſterwurzel als ein kräftiges aromatiſches Mittel, beſonders im Typhus, und giebt in ſeinem „Lehrbuche der praktiſchen Heilkunde zum Behufe ſeiner Vorleſungen. Göttingen 1816. p. 111“ für die Anwendung derſelben folgende Magiſtral-Formel:

Rec. Rad. Imperat. contus. unc. unam
Aq. communis. unc. duodecim
Ebuliant ad remanentiam. unc. octo.
Colaturae admisce
Tinct. Imperat. drachm. duas
Syrupi cort. aurant. unc. unam
S. Alle 2 Stunden 1 — 2 Eßlöffel voll.

Neuerdings aber hat Herr Professor Spitta zu Rostock in Hecker's Annalen der Heilkunde. März 1830. p. 397 durch die Mittheilung seiner Erfahrungen über die Wirksamkeit der Rad. Imperatoriae, und zwar in der oben angegebenen Form, auch im Delirium tremens, die Aufmerksamkeit auf dieses Medicament um so mehr wieder angeregt, als die Anwendung beruhigender und narkotischer Mittel, besonders des Opium, bei dieser Krankheit viel gewöhnlicher ist. Die von Spitta zugleich gemachte Bemerkung, daß die Meisterwurzel, gleich dem Opium, den im Delirium tremens so wohlthätigen Schlaf herbeiführe, kann für die Pharmakologen wohl etwas Befremdendes haben; jedoch muß diese Wirkung der Meisterwurzel eine ganz andere Ursache haben als die des Opium, indem außer dem darin vorkommenden flüchtigen Oele der wirksame Bestandtheil derselben kein narkotisches, sondern ein aromatisches Princip von eigenthümlicher Art ist, wie ich im Folgenden zeigen werde.

Ingleichen hat Mylius in Harleß's rheinischen Jahrbüchern VII. 1. p. 159. die Meisterwurzel gegen Gesichtskrebs sowohl äußerlich als auch innerlich anzuwenden empfohlen.

In Beziehung auf die Erfahrungen von Spitta erwähnt Herr Dr. Kittel in Buchner's Repert. für die Pharmacie B. XXXVI. H. 3. p. 452 in einem Aufsatze über mehrere Arzneymittel auch der Rad. Imperatoriae, und hierdurch wurde zunächst Herr Hofapotheker Osan hieselbst veranlaßt, einen Versuch zu machen, ob sich nicht durch Extraction der Meisterwurzel mit Schwefeläther ein nutzbares extractum aethereum darstellen lasse, wie dergleichen extracta in neuester Zeit aus sem. Cinae, rad. Filicis etc. mit Erfolg dargestellt worden sind. Beim Abdampfen des ätherischen Auszuges der Meisterwurzel fand nun Herr

Osan, daß ſich eine Menge Kryſtalle ausſchied, welche durch neues Auflöſen in Aether und Kryſtalliſiren als nadelförmige Kryſtalle erhalten wurden. Bei ſeinem eifrigen Intereſſe für die Pharmacie, wünſchte Herr Osan, über dieſe kryſtalliſirte Subſtanz von mir Aufſchluß zu haben und hatte die Güte, mir dieſelbe einzuhändigen.

Die mit derſelben von mir vorgenommenen Prüfungen ergaben, daß dieſer Stoff ein eigenthümlicher war, deſſen ausgezeichnete Eigenſchaften mich zu einer ausführlichern chemiſchen Unterſuchung deſſelben aufforderten. Aus dem weiter unten angeführten Detail meiner Unterſuchung geht hervor, daß dieſer Pflanzenſtoff aus der Radix Imperatoriae in ſeinen Eigenſchaften eine große Uebereinſtimmung mit dem Piperin zeigt, weshalb ich auch mehrere gleichzeitig angeſtellte Verſuche mit letzterm Pflanzenſtoffe mit anführen werde, beſonders in der Abſicht, die zwiſchen beiden Subſtanzen Statt findenden Unterſchiede hervorzuheben. Andererſeits nähert ſich der kryſtalliſirte Stoff der Meiſterwurzel den Kampher- und Fettarten, und da ſich die Natur deſſelben als eine eigenthümliche manifeſtirte, ſo ſtehe ich nicht an, dieſem Pflanzenſtoffe den Namen Imperatorinum beizulegen.

Neben dem flüchtigen Oele der Rad. Imperatoriae iſt das Imperatorin ohne Zweifel der weſentliche und mediciniſch wirkſame Beſtandtheil, und gleich wie die abgeſonderten charakteriſtiſchen Beſtandtheile vieler andern Pflanzen in neuerer Zeit mit Glück von den Aerzten angewendet werden: ſo dürfte auch das Imperatorin künftig eine Stelle unter den officinellen Präparaten einnehmen, wenn erſt beſtimmte ärztliche Erfahrungen über die Wirkſamkeit deſſelben vorliegen. Zunächſt darf man annehmen, es möchte das Imperatorin in ſeiner Wirkung auf den thieriſchen Organismus dem Piperin nahe kommen, vielleicht daſſelbe

ſelbſt vertreten können, wenn es anders hier ausnahmsweiſe erlaubt iſt, von der Aehnlichkeit in den ſinnlichen Eigenſchaften und den chemiſchen Verhalten beider Körper auch auf ähnliche mediciniſche Wirkungen derſelben zu ſchließen.

Da eine genaue chemiſche Analyſe der Rad. Imperatoriae noch fehlt, worüber wir uns bei dem gegenwärtigen Beſtreben der Chemiker und Pharmaceuten, die Arzneymittel aus dem Pflanzenreiche ihrer chemiſchen Miſchung nach kennen zu lernen, billig wundern müſſen: ſo war es zwar ſehr wünſchenswerth, gerade jezt eine ſolche Analyſe vorzunehmen; allein mehrere andere unternommene chemiſche Arbeiten verhindern mich in dieſem Augenblick daran, und beſtimmen mich, dieſelbe noch einige Zeit hinauszuſchieben. Indeſſen will ich anführen, was Caspar Neumann *) über die Beſtandtheile der Meiſterwurzel berichtet. Auf ſeine, für ſeine Zeit ſehr ſchätzenswerthen, und auch häufig noch für uns reſpectabeln Unterſuchungen geſtützt, äußert ſich Neumann in ſeiner gewohnten Weiſe auch über die Vorſtellungen, welche Andre von den Beſtandtheilen der Meiſterwurzel hatten, ſehr naiv: „Dr. Herrmann ſagt, ſie hätten ein sal volatile dulcedine junctum, desgleichen salia fixa, und Dr. König ſpricht, ſie hätte particulas aromaticas ramoso-(?) salinas, welches beides wohl recht armſelig ratſonniret heißet. Der Herr Dr. Juncker ſagt noch, ſie hätte principia calida, sulphurea, penetrantissima, welches ſich noch zur Noth hören läſſet u. ſ. w.“ Uebrigens fand auch Neumann bei ſeiner Unterſuchung der Rad. Imperatoriae viele Schwie-

*) Chymia medica dogmatico-experimentalis. Herausgegeben von Chr. H. Kessel. Züllichau 1752. T. II. P. III. Cap. 17. p. 164.

rigkeiten, was ſich jetzt aus dem eigenthümlichen Verhalten des Imperatorins erklärt. Er ſchied aus einer Unze der Wurzel ab:

Extracti aquosi primi ½ Unze;
— — secundi 4 Scrupel;
— spirituosi primi 2½ Drachma;
— — secundi ½ Drachma;

wobei er aber ſowohl für die Extraction mit Waſſer als mit Weingeiſt eine friſche Portion der Wurzel zu nehmen veranlaßt wurde. An partibus oleosis essentialibus fand er nur wenig in der Wurzel, und er ſetzt den Gehalt an flüchtigem Oel einer derſelben zu etwa einem halben Drachma im Pfunde an. Dieſem ſchreibt er indeſſen „das ſpecifiſche der Wurzel in ihrer mediciniſchen Wirkung, ſo wie auch den zarteſt ſcharfen und penetranten Geſchmack derſelben zu, während das fernerhin kräftige und in der Medicin mehr Nutzbare derſelben in den partibus resinosis liege.“

Was Cartheuſer *) über die Beſtandtheile der Meiſterwurzel ſagt, beſteht lediglich in den Erfahrungen Neumann's, deren aber nicht gedacht wird. Auch Cartheuſer ſchreibt den geiſtig-ölig-harzigen Theilen der Wurzel ihre Kräfte zu, und meint, was derſelben an Menge in der Wurzel abgehe, werde durch ihre wärmere Natur und ungemeine Schärfe compenſirt.

Die Menge des flüchtigen Oels in der Imperatoriawurzel wird bei Duſe **) zu 1 Quentchen in einem Pfunde der Wurzel angegeben. Auf jeden Fall beträgt daſſelbe nicht viel; denn von 4 Unzen Rad. Imperatoriae wurden

*) Fundamenta materiae medicae. Francof. ad Viadram. 1767, T. II. p. 83.

**) Commentar zur Preußiſchen Pharmakopöe. 2te Aufl. Th. 1. p. 570.

bei einer Deſtillation derſelben mit Waſſer, welche Herr Oſan auf mein Erſuchen unternahm, nur einige Tropfen flüchtigen Oeles erhalten. Ich fand daſſelbe ſchwach gelblich gefärbt, von durchdringendem eigenthümlichen Geruch und ſehr ſtarkem, anhaltenden, brennenden, etwas kampferartigen Geſchmack. Eine Aehnlichkeit deſſelben mit dem flüchtigen Oele aus der Radix Dauci war nicht zu verkennen, wie denn auch überhaupt das flüchtige Oel aus den gleichen Organen der Umbelliferen einen charakteriſchen Geruch und Geſchmack beſitzt.

Darſtellung des Imperatorinum.

Gröblich zerſtoßene Meiſterwurzel wird mit dem 2 bis 3fachen Gewichte Schwefeläther in der Realſchen Preſſe ausgezogen. Der Auszug wird in einer Retorte, um den Aether wieder zu gewinnen, bis auf etwa $\frac{1}{3}$ des Volumen abgedampft. Aus dem in einer Schale der Luft ausgeſetzten Rückſtande ſcheiden ſich Kryſtalle aus, welche von dem grüngelblichen fetten Oele abzuſondern und nochmals in Aether aufzulöſen ſind. Dieſe Auflöſung liefert bei freiwilliger Verdunſtung das Imperatorin in ſchönen Kryſtallen.

Da denſelben aber noch fettes Oel anhängt, ſo muß man dieſes durch kalten Weingeiſt von 90° Procent entfernen und nachgehends das Imperatorin in heißem Alkohol auflöſen und umkryſtalliſiren. Auch durch bloßes Auflöſen des kryſtalliſirten noch mit fettem Oel verunreinigten Imperatorins in heißem Weingeiſt von 80% kann daſſelbe ziemlich rein gewonnen werden.

Zur Entfernung des anhängenden flüchtigen Oeles fand ich es zweckmäßig, das Imperatorin gelinde zu ſchmelzen und nach dem Erkalten in heißem Weingeiſt wieder aufzulöſen und kryſtalliſiren zu laſſen.

Mit gutem Erfolg habe ich das Imperatorin auch da-

durch von fettem Oel gereinigt, daß ich das kryſtalliſirte Imperatorin mit kalter verdünnter Aetzkalilauge ein Paar Stunden in Berührung ließ, hierauf die Kryſtalle mit Waſſer, zuletzt mit kaltem Weingeiſt wuſch, und ſie nun wieder in heißem ſtarken Alkohol auflöſte. Aus dieſer Auflöſung kryſtalliſirte das Imperatorin mit vollkommen weißer Farbe und ohne den Geruch nach dem flüchtigen Oele der Wurzel. Eine andere Reinigung des Imperatorins könnte durch Auflöſen deſſelben in deſtillirter Schwefelſäure und Vermiſchen der Auflöſung mit dem 10fachen Volumen Waſſer vorgenommen werden; indeſſen iſt es mir zweifelhaft geblieben, ob der dadurch bewirkte weiße Niederſchlag ein im Weſentlichen unverändertes Imperatorin ſey.

Eigenſchaften des Imperatorinum.

1) Das Imperatorin kryſtalliſirt unter günſtigen Umſtänden, beſonders aus der ätheriſchen Auflöſung, in 4 Linien langen und $\frac{1}{4}$ Linie dicken, ſcharfkantigen, ſchiefen rhombiſchen Prismen, deren Seitenkantenwinkel dem Augenmaaße nach 120° und 60° meſſen. Die Endfläche der Prismen iſt unter einem ſehr mäßig ſtumpfen Winkel gegen die größere Seitenkante aufgeſetzt, häufig fehlt ſie aber, und anſtatt derſelben findet ſich eine Höhlung in den Kryſtallen oder es zeigen ſich unvollſtändige Zuſpitzungsflächen. Bei ſehr langſamer Verdunſtung der weingeiſtigen Auflöſung nehmen die Prismen an Breite zu, pflegen aber gedrückt zu ſeyn. Verdunſtet die Auflöſung auf einer ziemlich großen Fläche, ſo bilden ſich die Prismen nur unvollſtändig aus und die Kryſtalle erſcheinen dann ſpießig, durch- und aneinander gewachſen, manchmal als zuſammengehäufte Nadeln oder Blättchen von Seidenglanz. — Wie es ſcheint, beſitzt das Imperatorin eine doppelte Spaltbarkeit nach den Flächen des Prisma.

Das Piperin kryſtalliſirt ebenfalls in ſchiefen rhombiſchen Prismen; indeſſen konnte das Auge ſehr leicht den Unterſchied wahrnehmen, welcher zwiſchen den Winkelverhältniſſen an den Kryſtallen des Piperins und Imperatorins ſtatt findet. Ich habe mehrere, ¾ Linien dicke Kryſtalle des Piperins (welches aus dem Handel gezogen war, eine nur leicht gelbliche Farbe beſaß, ſich übrigens aber als rein erwies) mit dem gewöhnlichen Goniometer gemeſſen und die Seitenkantenwinkel zu 92° 45′ und 87° 15′ gefunden, was nicht viel vom rechten Winkel abweicht. Die gegen die größere Seitenkante ſchief aufgeſetzte Endfläche des ſchiefen rhombiſchen Prisma des Piperins macht Winkel von 106° 30′ und 73° 30′.

2) Die Kryſtalle des Imperatorins ſind vollkommen farbelos und durchſichtig, wenn ſie von dem grüngelblichen Fette aus der Wurzel völlig befreit ſind; gegentheils aber ſind ſie ſchwach gelblich gefärbt. Sie brechen das Licht ſtark und iriſiren häufig, der darin befindlichen Riſſe und Sprünge wegen. — Das federartig und nadelförmige kryſtalliſirte Imperatorin iſt weiß und ſeidenglänzend.

3) Der ziemlich ſtarke Geruch des Imperatorins, welches unmittelbar aus dem ätheriſchen Auszuge der Wurzel und durch ein einmaliges Umkryſtalliſiren gewonnen worden, iſt demſelben nicht eigenthümlich, ſondern rührt von dem nicht leicht zu entfernenden flüchtigen Oele her. Daher verliert ſich derſelbe ſchon nach längerm Stehen des Imperatorins an der Luft, und durch gelindes Schmelzen und wiederholtes Umkryſtalliſiren wird das Imperatorin faſt ganz geruchlos. Anhangendes fettes Oel ertheilt dem an der Luft ſtehenden Imperatorin einen ſchwach ranzigen Geruch. Indeſſen bemerkt man beim Erwärmen und Schmelzen des Imperatorins einen deutlichen pikanten aromatiſchen Geruch.

4) Daſſelbe ſchmeckt brennend und ſcharf, ganz ähnlich dem Pfeffer und Piperin, und bewirkt, ſelbſt nur in ſehr kleinen Mengen auf die Zunge gebracht, ein ſehr lange anhaltendes Brennen im Munde. In ganz kleinen Doſen genommen, ſcheint jedoch das Imperatorin nicht erhitzend zu wirken.

5) Die Kryſtalle des Imperatorins ſind ziemlich hart und in der Kälte ſehr ſpröde, daher ſie auch durch Reiben leicht in Pulver von weißer Farbe verwandelt werden können. Bei gelinder Wärme geſchmolzen erſcheint das Imperatorin nach dem Erkalten als eine opake gelblichweiße kryſtalliniſch ſtrahlige Maſſe, welche ſich wie Wachs ſchneiden läßt, aber bröcklich wie Stearinſäure iſt.

6) Das durch Kali von anhangendem fetten Oele befreiete, durch Auflöſen in Weingeiſt gereinigte und dann geſchmolzene Imperatorin beſitzt bei 18° C. ein ſpecifiſches Gewicht von 1,1926.

Das geſchmolzene Piperin zeigt bei derſelben Temperatur ein ſpecifiſches Gewicht von 1,1931.

7) Durch anhaltendes Reiben des Imperatorins auf Seide, Wolle und Glas wird nicht im mindeſten Electricität in demſelben frei.

8) Wird das Imperatorin ſchwebend in Waſſer erhitzt, ſo erweicht es ungefähr bei 65° C. und ſchmilzt vollſtändig bei 75° C. zu farbeloſen oder nur weingelben Kugeln, welche ſchwerer als Waſſer ſind, beim Kochen des Waſſers aber durch den Waſſerdampf in die Höhe gehoben werden und als Oeltropfen auf der Oberfläche des Waſſers ſich ausbreiten. Die Oeltropfen ſind noch dickflüſſig bei 20° C., erſtarren aber nach einiger Zeit zu einer weißen kryſtalliniſch-ſtrahligen Maſſe, welche erſt beim Berühren unterſinkt.

Das Piperin hingegen ſchmilzt durchaus nicht in ſiedendem Waſſer, ſondern bleibt hart und ſpröde. Der

Schmelzpunkt deſſelben ſcheint über 110° C. zu liegen. Wird daſſelbe in einem Uhrglaſe auf einer erhitzten Eiſenplatte geſchmolzen, ſo wird das an dem Rande der Schale hängende Piperin nicht flüſſig, wenn das auf dem Boden liegende ſchon zu kochen beginnt.

9) Für ſich bis zum Schmelzen erhitzt, ſtellt das Imperatorin ein kaum bemerkbar gelblich gefärbtes, durchſichtiges und völlig klares Oel dar, welches lange zähflüſſig und weich bleibt, und erſt nach mehreren Stunden zu einer opaken, und nicht völlig weißen, kryſtalliniſch-ſtrahligen, zuweilen iriſirenden Maſſe erſtarret. Schon beim Schmelzpunkte oder bei einigen Temperaturgraden höher giebt es ſehr wenig Dämpfe aus, welche ſich weniger durch ihre weiße Farbe, als durch den Reiz, den ſie in der Naſe und im Schlunde hervorbringen, bemerklich machen. Daher nimmt man auch ſchon beim Kochen deſſelben mit Waſſer den daſſelbe auszeichnenden pikanten Geruch wahr, weshalb auch bei der Deſtillation der Wurzel etwas Imperatorin mit übergeführt werden kann.

Wird das Imperatorin einige Minuten lang in Fluß erhalten ohne die Hitze zu vermehren, ſo verliert es faſt nichts an Gewicht. Die Kryſtalle des Imperatorins verlieren durch das Schmelzen höchſtens ein Paar Procent an Gewicht, was zum Theil noch von anhängenden Weingeiſt herrührt, und wir dürfen daher dieſelben für frei von Kryſtallwaſſer anſehn. Das geſchmolzene Imperatorin verändert ſein Gewicht durch längeres Stehen an der Luft durchaus nicht, und zeigt auch ſonſt keine durch das Schmelzen erlittene Veränderung, ſondern verhält ſich mit dem ungeſchmolzenen Imperatorin ganz identiſch.

Das Piperin ſchmilzt zu einem gelblichen klaren Oele, welches nach dem Erkalten ſeine Durchſichtigkeit unverändert beibehält und eine wenig ſpröde, zähe harzartige

Maſſe bildet, welche auch nach längerer Zeit keine kryſtalliniſche Beſchaffenheit annimmt.

10) Nach dem Schmelzen im Platinlöffel bleibt das Imperatorin beim Erkalten des Löffels noch eine Zeitlang flüſſig und erſtarret erſt beim Umrühren mit einem Platindraht zu einer ganz weißen Maſſe von Wachsconſiſtenz. Bei verſtärkter Hitze entweicht daſſelbe gänzlich in ſtarken, weißen, ſcharfen, zum Nieſen und Huſten reizenden ſehr leicht entzündbaren Dämpfen. Ein Anflug von Ruß bleibt im Löffel zurück, oder doch nur eine ſehr geringe Menge einer feſten Kohle, welche ziemlich leicht verbrennt. Das geſchmolzene und erhitzte Imperatorin entzündet ſich ſehr leicht und brennt mit rother, ſehr ſtark rußender Flamme fort, wobei nur Ruß und eine Spur von Kohle im Löffel zurückbleiben.

Das Piperin dagegen ſchmilzt nicht ſo leicht im Platinlöffel über der Spiritusflamme, als das Imperatorin. Beim Umrühren des geſchmolzenen Piperins mit einem Platindrathe erkaltet daſſelbe zu einer harzigen, nicht kryſtalliniſchen Maſſe. In einer höhern Temperatur, als zum Schmelzen des Piperins erforderlich iſt, giebt daſſelbe ebenfalls ſehr ſcharfe Dämpfe aus, welche das eigenthümlich Brennende des Pfeffers beſitzen und heftiges Nieſen erregen, wobei aber keine ſo vollſtändige Verflüchtigung dieſes Pflanzenſtoffes ſtatt findet, wie es bei dem Imperatorin der Fall iſt, ſondern es bildet ſich vielmehr eine voluminöſe, erſt nach und nach in ſtarker Hitze verbrennende Kohle. Entzündet ſich das Piperin beim Erhitzen, was ſehr leicht geſchieht, ſo bleibt nach dem Verlöſchen der Flamme eine geringere Menge feſter Kohle zurück.

11) In trockner Deſtillation wird das Imperatorin nur ſchwierig und langſam zerſetzt. Durch das anfängliche Kochen wird es in ein dunkel orangefarbenes Oel umge-

ändert, welches auch nach längerem Stehen in der Kälte nicht wieder kryſtalliniſch wird. Wird daſſelbe nun anhaltend gekocht, ſo deſtillirt doch kein Imperatorin über, indem die aufſteigenden weißen Dämpfe ſich gleich wieder verdichten, ſondern es entweicht nur ein dem Bernſteinöl ähnlich riechendes brenzliches Oel in kleiner Menge und ſehr wenig von ſauer reagirendem Waſſer. Erſt bei ſtarker Erhitzung tritt die Verkohlung ein. Ammoniak wird hierbei nicht entwickelt, weshalb wir vorläufig den Stickſtoff nicht zu den Beſtandtheilen des Imperatorins zählen können. Die hinterbleibende Kohle iſt glänzend und hart und verbrennt an der Luft erhitzt nur äußerſt ſchwierig und erſt mit Hülfe der Löthrohrflamme. Aus dieſem Verhalten des Imperatorins ſcheint hervorzugehn, daß daſſelbe eine Kohlenwaſſerſtoff-Verbindung mit wenig Sauerſtoff iſt.

Das Piperin verhält ſich in trockner Deſtillation ganz ähnlich, nur bildet ſich leichter, und, dem Augenſchein nach, mehr Kohle; auch entwickelt ſich aus demſelben Ammoniak.

12) Kaltes und heißes Waſſer löſen das Imperatorin nicht auf; jedoch nimmt das damit gekochte Waſſer einen ſchwach brennenden Geſchmack an.

13) Weingeiſt löſt daſſelbe um ſo leichter und reichlicher auf, je ſtärker derſelbe iſt. Hundert Theile Weingeiſt von 80 % halten bei einer Temperatur von 15° C. aufgelöſt 7,11 Theile Imperatorin.

Die alkoholiſche Auflöſung beſitzt den ſcharfen brennenden Geſchmack des Imperatorins im hohen und ausgezeichneten Grade, und es dürfte gerade die weingeiſtige Auflöſung des Imperatorins die ſchicklichſte Arzneyform deſſelben ſeyn.

14) Dieſe Auflöſung wirkt weder auf Lackmus noch

Curcumäpapier. Iſt jedoch dem Imperatorin noch etwas fettes und ranzig gewordenes Oel beigemiſcht, ſo wird das Lackmuspapier mehr und weniger ſtark geröthet, vorzüglich auf Zuſatz von Waſſer. Auch wäßriger Kohlaufguß verhält ſich eben ſo, nur wird das aufgelöſte Pigment des braunen Kohls zugleich mit dem Imperatorin niedergeſchlagen, wenn viel von der Auflöſung hinzugefügt wird. Feſtes Imperatorin bringt keine Veränderung in dem Kohlaufguß hervor.

15) Wird der alkoholiſchen Auflöſung wenig Waſſer zugeſetzt, ſo entſteht eine ganz milchige Flüſſigkeit, aus welcher ſich erſt nach längerer Zeit das Imperatorin kryſtalliniſch abſetzt; viel Waſſer hingegen ſchlägt daſſelbe ziemlich vollſtändig in weißen Flocken nieder. Beim Stehen der milchigen Flüſſigkeit an der Luft ſondert ſich, ſo wie der wäßrige Weingeiſt verdunſtet, das Imperatorin als eine milchweiße käſige Subſtanz aus, welche ein Hydrat deſſelben zu ſeyn ſcheint, das aber nach einiger Zeit ſein Waſſer an der Luft verliert und in ein Haufwerk kleiner glänzender Kryſtalle von gewöhnlicher Beſchaffenheit übergeht.

Das Piperin verhält ſich ähnlich, jedoch bildet daſſelbe vorzugsweiſe kleine einzelne Kryſtalle und aus der mit Waſſer verſetzten milchigen Flüſſigkeit bleibt das Piperin in Form einer gelblichen lockern Subſtanz zurück, welche man unter der Loupe als aus ſehr feinen in einander gewobenen Nadeln beſtehend erkennt.

16) Von Schwefeläther wird das Imperatorin ohne Färbung reichlich aufgelöſt. Verdunſtet auf einer flachen Schale der Aether an der Luft, ſo hinterbleibt eine milchweiße Subſtanz, welche aber bald büſchelförmige, durchſichtige und glasglänzende Kryſtalle giebt.

Die Auflöſung des Piperins in Aether hinterläßt beim Verdunſten in einem Glasſchälchen einen gelblichweißen

lockern Rückſtand, ebenfalls aus ſehr feinen zu einer Wolle vereinigten Nadeln beſtehend.

17) Aetzammoniak greift das Imperatorin ſelbſt in der Wärme nur wenig an.

18) Hingegen wird daſſelbe von mäßig ſtarker Aetzkalilauge in der Siedhitze aufgenommen; kaltes verdünntes Aetzkali nimmt aber nur wenig davon in ſich auf. Die alkaliſche Auflöſung iſt bräunlich oder auch nur gelblich gefärbt und erleidet durch Salzſäure eine weiße Trübung und Fällung von bräunlichen harzartigen Flocken. Dieſe verhalten ſich nur darin von dem Imperatorin verſchieden, daß die Auflöſung derſelben in Weingeiſt beim Verdampfen nicht kryſtalliſirbare, bräunliche Oeltropfen hinterläßt.

19) Mäßig ſtarke Salpeterſäure greift das Imperatorin ohne Anwendung von Wärme nur langſam an und löſt daſſelbe unter gelber Färbung erſt nach einigen Tagen auf. Mit Hülfe der Wärme erfolgt die Auflöſung ſchneller. Die Flüſſigkeit enthält keine Oxalſäure, wird auf Zuſatz von Kali oder Ammoniak goldgelb oder orange gefärbt, und hinterläßt beim Abdampfen eine gelbe, harzige, brennend ſcharf ſchmeckende Maſſe, welche wenig in Waſſer, völlig in Alkohol auflöslich iſt, ſauer reagirt und ſtark gelb färbt.

Salpeterſäure von derſelben Concentration färbt dagegen das Piperin ſogleich dunkelroth und löſt daſſelbe zu einer gelben Flüſſigkeit auf, aus welcher durch Waſſer ſchmutzig gelbe Flocken niedergeſchlagen werden.

20) Salpetrige Salpeterſäure wirkt heftig auf das Imperatorin ein, färbt daſſelbe vorübergehend roth und löſt es ſchnell zu einer goldgelben Flüſſigkeit auf, welche mit Waſſer einen copiöſen, ſchön orangefarbenen Niederſchlag giebt. Dieſer vermindert nach einiger Zeit ſein Volumen ſehr, erſcheint nun kryſtalliniſch, löſt ſich in Alkohol

mit rother Farbe auf und bleibt nach Verdunſtung des Alkohols als eine harzige Subſtanz zurück. Wird die ſalpeterſaure Auflöſung aber zuvor erhitzt, ſo giebt ſie mit Waſſer nur einen weißen Niederſchlag.

21) Diluirte Salzſäure löſt in der Kälte nur Spuren des Imperatorins auf.

Auch concentrirte Salzſäure greift das Imperatorin in der Kälte nicht an. Wird die Säure abgedampft, ſo hinterbleibt eine ſchwärzliche harzige Subſtanz von ſaurer Reaction, welche ſich in Alkohol auflöſt und demſelben einen ſcharfen Geſchmack ertheilt.

Das Piperin färbt ſich mit derſelben concentrirten Salzſäure in der Kälte augenblicklich ſafrangelb und löſt ſich auf, wobei es weich wird. Mit Unterſtützung von Wärme geht die vollſtändige Auflöſung ſchnell vor ſich und nach Verdampfung der Säure hinterbleibt ein gelber ranziger Rückſtand von brennendem Geſchmack, und ſchwach ſaurer Reaction, wenig in Waſſer, leicht in Weingeiſt auflöslich.

22) Concentrirte Schwefelſäure färbt das Imperatorin augenblicklich rothbraun und löſt es auf. Die Flüſſigkeit iſt leicht gelblichbraun gefärbt, wenn nicht zu viel Imperatorin der Säure hinzugeſetzt wurde; beim Stehen aber, beſonders unter Zutritt des atmoſphäriſchen Sauerſtoffs, wird ſie dunkel gefärbt, behält aber nach 24 Stunden noch ihre volle Durchſichtigkeit. Sie kann mit ungefähr der Hälfte Waſſers vermiſcht werden, ohne eine Fällung zu erleiden, wird aber dadurch ſchwächer gefärbt; viel Waſſer hingegen bewirkt einen weißen flockigen Niederſchlag von Imperatorin, welches wenig Veränderung erlitten zu haben ſcheint. Selbſt die 24 Stunden lang geſtandene Flüſſigkeit giebt bei Zuſatz von viel Waſſer auf einmal, um die Erhitzung zu vermeiden,

einen eben ſo weißen Niederſchlag, als die friſch bereitete Auflöſung. Die wäßrige Flüſſigkeit iſt farblos.

Sehr abweichend hiervon verhält ſich das Piperin. Schon die geringſte Menge deſſelben färbt die concentrirte Schwefelſäure intenſiv blutroth, und wird nach einigen Minuten die Flüſſigkeit mit Waſſer verſetzt, ſo ſcheidet ſich das Aufgelöſte in bräunlichen Flocken ab, während die Flüſſigkeit entfärbt wird. Wirkt die Schwefelſäure einige Stunden lang ein, ſo hat die Flüſſigkeit ihre blutrothe Farbe gegen eine dunkelbraune vertauſcht. Nach 24 Stunden iſt die Flüſſigkeit ganz undurchſichtig und faſt ſchwarz gefärbt, und giebt auf Zuſatz von Waſſer einen dunkelbraunen flockigen Niederſchlag.

23) Rauchende Schwefelſäure löſt es mit braunrother Farbe auf. Auch aus dieſer Auflöſung wird das Imperatorin durch Waſſer ziemlich unverändert wieder gefällt. Setzt man die Auflöſung der Luft aus, ſo ſcheidet ſich in Folge der Anziehung von Waſſer eine braune kryſtalliniſche Kruſte von Imperatorin ab.

24) Kochende Eſſigſäure löſt eine geringe Menge des Imperatorins auf, und hinterläßt daſſelbe nach der Verdunſtung in federartigen Kryſtallen.

25) Jodtinctur färbt das Imperatorin orange. Kommt Jod in Subſtanz mit Imperatorin in Berührung, ſo färbt letzteres ſich rothbraun und beim Erwärmen löſt ſich das Jod in dem geſchmolzenen Imperatorin auf. Stärkere Hitze treibt das Jod in violetten Dämpfen aus, und bei viel angewandtem Jod iſt der Rückſtand braun, bei wenig Jod grünlich, klebrig und in abſoluten Alkohol ſehr wenig auflöslich.

Auf das Piperin äußert das Jod erſt bei Anwendung von Wärme eine auffallende Einwirkung; indem die Maſſe

ſchmilzt, wird ſie dunkelbraun, faſt ſchwarz und erhärtet gänzlich nach dem Erkalten.

26) Vom Terpentinöl wird das Imperatorin farbelos aufgelöſt. Die Auflöſung beſitzt einen ſcharfen Geſchmack. An der Luft verdickt ſich nach und nach das Oel, es ſondert ſich aber nichts Feſtes daraus ab.

27) Auch Olivenöl löſt daſſelbe auf und hält es fortwährend in Auflöſung.

28) Eine wäßrige Auflöſung des arabiſchen Gummis ſcheint in der Siedhitze etwas mehr von dem Imperatorin aufzulöſen, als bloßes Waſſer. Durch die vereinte Wirkung des fetten und flüchtigen Oels und des Pflanzenſchleims in der Rad. Imperatoriae kann der charakteriſche Beſtandtheil derſelben wohl nur in dem wäßrigem Aufguſſe dieſer Wurzel, theils aufgelöſt, theils ſuspendirt enthalten ſeyn *).

Noch iſt etwas über das grüngelbe Oel, welches als Mutterlauge von den Kryſtallen des Imperatorins aus dem ätheriſchen Auszuge der Meiſterwurzel zurückbleibt, zu ſagen übrig.

Daſſelbe beſitzt den durchdringenden Geruch der Imperatoriawurzel, verliert denſelben aber faſt gänzlich beim Stehen an der Luft, wobei es immer dickflüſſiger und nach

*) Es iſt mehr als wahrſcheinlich, daß für ſich in Waſſer unlösliche Pflanzenſtoffe durch indifferente Stoffe aus dem Pflanzenreiche einige Auflöslichkeit in Waſſer erlangen. Ich darf hierbei auf einige Verſuche verweiſen, welche ich mit der harzigen Subſtanz aus dem Wurmſamen anſtellte (Kastner's Archiv B. XI. H. 1. p. 89). Dieſe a. a. O. von mir Halbharz genannte Subſtanz möchte dem Weſentlichen nach identiſch ſeyn mit dem vor kurzem von dem Herrn Kahler und Oberdörffer aufgeſtellten Santonin (S. dieſes Archiv B. XXXV. H. 2. p. 216 — 225).

und nach in eine krümliche Maſſe verwandelt wird. In dünnen Lagen der Luft dargeboten, wird es feſt und trocken. In ſtarkem Alkohol iſt es auflöslich, und die Auflöſung röthet um ſo ſtärker Lackmuspapier, beſonders nach Zuſatz von Waſſer, je länger das Fett der Luft ausgeſetzt und dadurch ranzig geworden war.

Wird das kryſtalliniſch gewordene Fett auf Druckpapier gelegt, ſo zieht ſich allmählig der fettige Beſtandtheil in das Papier, und auf demſelben bleiben Kryſtalle von Imperatorin zurück. Auch durch Preſſen der krümlichen Maſſe zwiſchen Druckpapier kann man das darin ausgeſonderte kryſtalliniſche Imperatorin ziemlich vollſtändig von dem Fette trennen und durch Auflöſen in Weingeiſt weiter reinigen.

Ueber das Oxamid *).

Dumas hat in der Academie royale des Sciences im May 1830 eine Abhandlung über eine neue Subſtanz vorgelegt, welche ſich bei der trocknen Deſtillation des oxalſauren Ammoniaks bildet und den thieriſchen Subſtanzen ſich nähert. D. hat ſie mit dem Namen Oxamid belegt.

Bei der Deſtillation des oxalſauren Ammoniaks erleidet daſſelbe eine Zerſetzung, wie man ſie bei keiner organiſchen Subſtanz beobachtet hat. Es verliert zuerſt ſein Waſſer, die Kryſtalle werden opak, die Maſſe ſchmilzt und kocht, aber nur an den Stellen, welche am ſtärkſten der Einwirkung des Feuers ausgeſetzt ſind. Die geſchmolzenen Theile verſchwinden unter Zerſetzung raſch, ſo daß die Maſſe ihr urſprüng-

*) Annales de Ch. et de Ph. XLIV. 129.